

(19) RÉPUBLIQUE FRANÇAISE  
INSTITUT NATIONAL  
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE  
PARIS

(11) N° de publication : **2 554 799**  
à utiliser que pour les  
commandes de reproduction

(21) N° d'enregistrement national : **83 18220**

(51) Int Cl<sup>a</sup> : B 65 H 75/38, 18/14; A 47 K 10/16.

(12) **DEMANDE DE BREVET D'INVENTION**

**A1**

(22) Date de dépôt : 16 novembre 1983.

(30) Priorité :

(43) Date de la mise à disposition du public de la  
demande : BOP « Brevets » n° 20 du 17 mai 1985.

(50) Références à d'autres documents nationaux appa-  
rentés :

(71) Demandeur(s) : *KOBAYASHI Masashi* — JP.

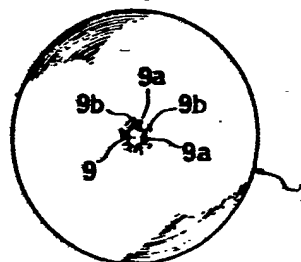
(72) Inventeur(s) : *Masashi Kobayashi*.

(73) Titulaire(s) :

(74) Mandataire(s) : *Novapat - Cabinet Chereau*.

(54) Rouleau de papier hygiénique sans noyau et son procédé de fabrication.

(57) Un rouleau de papier hygiénique sans noyau, comportant un trou central 9 avec des arêtes radiales alternées et des parties bombées vers l'intérieur, est fabriqué par enroulement d'un papier hygiénique sur un arbre de bobinage ayant une section en coupe polygonale ou ayant la forme d'un engrenage, de manière à former un rouleau 1 sur l'arbre, puis l'arbre de bobinage est extrait du rouleau. Le trou central produit de cette façon est rigide et ne s'écrase pas. Les arêtes ou dents d'engrenage de l'arbre de bobinage peuvent être disposées hélicoïdalement sur l'arbre de manière à éviter le bruit pendant le bobinage. Le papier hygiénique peut être humidifié au commencement du bobinage de manière à obtenir un trou central plus rigide.



FR 2 554 799 - A1

D

## 1.

La présente invention concerne un rouleau de papier hygiénique et son procédé de fabrication. Un rouleau de papier hygiénique selon la présente invention ne comporte pas de noyau mais a néanmoins un trou central dans lequel peut être insérée une tige permettant d'assujettir le rouleau en rotation à un support.

En général, un rouleau de papier hygiénique est fabriqué en montant un noyau tubulaire mince, tel qu'un tube en carton, sur l'arbre de bobinage d'une machine de fabrication de papier hygiénique, en enroulant le papier hygiénique sur le noyau suivant une longueur fixe, en extrayant l'arbre de bobinage du rouleau de papier hygiénique placé sur le noyau, et en coupant le rouleau de papier hygiénique suivant un certain nombre de rouleaux de largeur fixe. En variante, on peut fabriquer un rouleau de papier hygiénique en enroulant une longue bande de papier hygiénique ayant une largeur fixe sur un noyau tubulaire de même largeur que celle du papier hygiénique. Dans un rouleau de papier hygiénique ainsi obtenu, un trou central est obtenu au moyen du noyau tubulaire, de sorte que le rouleau peut être maintenu en position et de façon à pouvoir tourner dans un support de papier hygiénique par insertion d'une tige de support de rouleau dans le noyau tubulaire et en faisant supporter les extrémités opposées de

cette tige par le support.

Cependant, les coûts de fabrication des rouleaux de papier hygiénique sont fonction du coût du tube en carton et de plus, lorsque le papier hygiénique est consommé, le noyau reste, ce qui se traduit parfois par des inconvénients tels que, par exemple, le noyau est jeté dans la cuvette et l'obstrue.

A cette fin, on a proposé dans les demandes de brevet japonais n° 42-6007 et n° 55-11100, et dans la demande de modèle d'utilité japonais n° 54-43963 des rouleaux de papier hygiénique sans noyau et leurs procédés de fabrication. Ces procédés comprennent un enroulement lâche au début d'une feuille de papier hygiénique sur un arbre de bobinage circulaire ayant un petit diamètre dans une machine de fabrication de rouleau de papier hygiénique, puis l'enroulement serré du papier hygiénique jusqu'à la fin du papier, l'extraction de l'arbre de bobinage, de manière à former le rouleau de papier hygiénique, et la coupe du rouleau de papier hygiénique pour former des rouleaux de taille appropriée ayant une largeur prédéterminée. Dans ce cas, étant donné que le papier hygiénique est enroulé au début sans être serré, l'arbre de bobinage peut être facilement extrait. Au centre du rouleau de papier hygiénique ainsi fabriqué, on forme un trou en extrayant l'arbre de bobinage, puis on insère une tige de petit diamètre, ce qui permet de placer le rouleau sur son support pour en permettre la rotation. Cependant, étant donné que le papier hygiénique est enroulé sans être serré au commencement comme on vient de le décrire, le trou s'affaïssit et disparaît presque totalement sous la pression exercée sur le rouleau lorsque l'on coupe un long rouleau de papier hygiénique en des rouleaux de longueurs plus courtes. Par conséquent, il devient difficile d'insérer un arbre dans le trou pour permettre le montage du rouleau sur son support. En outre, l'absence d'un trou central a pour effet que l'aspect d'un tel rouleau n'est plus celui généralement accepté pour un rouleau "de papier hygiénique", ce qui réduit sa valeur commerciale.

Un objet de la présente invention est un rouleau de papier hygiénique sans noyau, comportant un trou central pour recevoir la tige de support de rouleau d'un dispositif de support et un procédé de fabrication d'un tel rouleau.

Selon la présente invention, on prévoit un rouleau de papier hygiénique sans noyau comportant un trou central dans lequel on insère la tige d'un dispositif de support de papier hygiénique de manière à maintenir le rouleau à l'intérieur de ce dispositif, où le trou central a approximativement la forme en coupe d'un polygone constitué de parties resserrées s'étendant radialement vers l'extérieur et de parties bombées vers l'intérieur, chacune formée entre les parties resserrées contiguës. Le trou central du rouleau de papier hygiénique ne peut s'affaisser par suite de la présence des parties resserrées s'étendant radialement et des parties bombées.

Un rouleau de papier hygiénique selon la présente invention est fabriqué en suivant les étapes suivantes : enroulement du papier hygiénique sur un arbre ayant en coupe la forme d'un polygone ou d'une roue dentée de manière à obtenir un rouleau de papier hygiénique sur cet arbre, et extraction de l'arbre de bobinage du rouleau de papier hygiénique, ce qui permet d'obtenir un trou central ayant une forme semblable à celle de l'arbre de bobinage puis opération dans laquelle les parties rectilignes situées entre parties pointues contiguës correspondant aux arêtes de la surface extérieure de l'arbre de bobinage sont bombées vers l'intérieur pour former des parties resserrées anguleuses ou arrondies entre les parties pointues contiguës.

Dans le rouleau de papier hygiénique, lorsque le papier est enroulé étroitement sous pression sur l'arbre de bobinage comportant des arêtes ou dents sur sa surface extérieure et l'arbre de bobinage est extrait à la fin de l'enroulement, les parties rectilignes situées entre les parties pointues constituées par les arêtes ou dents de l'arbre de bobinage sont bombées vers

l'intérieur par la pression centripète s'exerçant dans le rouleau, provoquée par l'enroulement serré du papier sur l'arbre de bobinage. Les parties bombées contiguës s'appuient les unes contre les autres de manière à maintenir un trou central en forme d'astérisque qui ne s'écrase pas. Le trou central ainsi formé permet de maintenir le rouleau plus fermement sur la tige du dispositif de support que cela est possible avec un trou central circulaire formé par un enroulement lâche.

Comme on n'utilise aucun tube en carton pour constituer le noyau du rouleau de papier hygiénique, on peut réduire les coûts de fabrication du rouleau et il est possible d'éviter les divers inconvénients que crée la présence du rouleau après épuisement du rouleau de papier hygiénique.

Comme l'arbre de bobinage sur lequel est monté le rouleau de papier hygiénique dans le cas de la présente invention a une forme polygonale, au moment de la rotation de l'arbre de bobinage par contact avec un rouleau de pression, il se produit des vibrations et des bruits au commencement de l'enroulement. Dans le but d'éliminer ces vibrations et bruits, les arêtes ou dents de l'arbre de bobinage peuvent être placées hélicoïdalement dans le sens axial, ce qui permet un bobinage régulier du papier hygiénique sur l'arbre.

De plus, de manière à éviter totalement que la surface périphérique intérieure du trou central du rouleau de papier hygiénique ne se déforme, on peut appliquer de l'eau ou une solution contenant une colle au papier hygiénique au commencement de son enroulement sur l'arbre de bobinage, d'où il résulte une fixation complète du trou central.

La présente invention sera bien comprise lors de la description suivante faite en liaison avec les dessins suivants dans lesquels :

La figure 1 est une vue de côté d'un rouleau classique de papier hygiénique sans noyau,

La figure 2 est une vue de côté d'un exemple de

couteau pour le rouleau de papier hygiénique;

La figure 3 est une vue en plan du couteau représenté en figure 2;

La figure 4 est une vue de côté d'un mode de réalisation préféré d'un rouleau de papier hygiénique selon la présente invention;

La figure 5 est une vue schématique représentant l'état d'enroulement du papier hygiénique selon un mode de réalisation de la présente invention;

La figure 6 représente l'état d'enroulement du papier hygiénique sur l'arbre de bobinage représenté en figure 5 de manière à former un rouleau;

La figure 7 est une vue de côté d'un rouleau de papier hygiénique selon un autre mode de réalisation de la présente invention;

La figure 8 est un diagramme explicatif d'un arbre de bobinage utilisé dans la fabrication du rouleau de la figure 7;

La figure 9 est un diagramme explicatif d'un arbre de bobinage et de la fabrication du rouleau suivant un autre mode de réalisation de la présente invention;

La figure 10 est un diagramme explicatif d'un arbre de bobinage et de la fabrication du rouleau dans un autre mode de réalisation de la présente invention;

La figure 11 est un diagramme explicatif d'un arbre de bobinage et de la fabrication du rouleau selon un autre mode de réalisation de la présente invention;

La figure 12 représente schématiquement le système d'enroulement avec commande par surface auquel s'applique la présente invention;

La figure 13 représente schématiquement un autre système d'entraînement par surface;

Les figures 14(A) et 14(B) sont respectivement une vue avant et une vue de côté d'un mode de réalisation de l'arbre de bobinage selon la présente invention;

Les figures 15(A) et 15(B) sont respectivement une vue avant et une vue de côté d'un autre mode de réalisation de l'arbre de bobinage selon la présente invention;

Les figures 16(A) et 16(B) représentent schématiquement le commencement et la fin du bobinage dans le cas où un dispositif d'humidification est utilisé selon un mode de réalisation de la présente invention;

5 La figure 17 représente schématiquement un rouleau obtenu par humidification du papier hygiénique au commencement du bobinage;

10 La figure 18 représente schématiquement un autre mode de réalisation utilisant le dispositif d'humidification;

La figure 19 est une vue en plan d'une bande de papier hygiénique représentant la configuration de l'humidification par le dispositif d'humidification représenté en figure 18; et

15 La figure 20 représente schématiquement un autre mode de réalisation utilisant le dispositif d'humidification.

La présente invention concerne un rouleau de papier hygiénique sans noyau, ayant un trou central ferme  
20 dans lequel est insérée une tige de support de manière à maintenir le rouleau, ainsi qu'un procédé de fabrication de ce rouleau.

La figure 1 est une vue de côté d'un rouleau de papier hygiénique classique ne comportant pas de noyau.  
25 Une feuille de papier hygiénique est enroulée suivant une longueur fixe sur un arbre de bobinage circulaire ayant un petit diamètre. Après l'enroulement complet du papier hygiénique sur l'arbre, ce dernier est extrait de manière à obtenir un noyau 1 comportant un trou central  
30 1'. Le rouleau 1 est placé sur une machine de découpe où il est coupé en rouleaux par des disques oscillants 3 disposés à des intervalles réguliers sur un arbre tournant 2 comme représenté en figures 2 et 3. Le trou central 1' obtenu lorsqu'on extrait l'arbre de bobinage s'écrase et  
35 disparaît presque complètement par suite de la pression exercée par les disques de découpage 3 sur le rouleau 1. L'arbre tournant 2 est supporté en pivotement à ses deux extrémités libres par des bras 4 et est entraîné par un

moyen de transmission par chaîne 5 passant entre un pivot 4' et une extrémité de l'arbre 2. Le bras 4 oscille en pivotant autour du pivot 4' grâce à un vérin 6. Le corps de rouleau 1 est placé sur des berceaux 7 qui sont alignés  
5 suivant certains intervalles au-dessus du banc de la machine de découpe de manière à être placé entre les disques respectifs de coupe 3,

Un exemple de rouleau de papier hygiénique 1 selon la présente invention est représenté en figure 4. Le  
10 corps de rouleau 1 comporte un trou central 9 ayant approximativement la forme d'un astérisque et une largeur suffisante pour recevoir la tige d'un dispositif de support de papier hygiénique ou analogue. Le principe du procédé de fabrication d'un tel rouleau de papier 1 sera décrit ci-  
15 après en liaison avec la figure 5. Une feuille de papier hygiénique P est enroulée autour d'un arbre de bobinage non circulaire 8 qui est monté sur la machine de fabrication de papier hygiénique, l'arbre de bobinage 8 tournant  
20 en même temps qu'un rouleau chevauchant 10 qui est appuyé contre l'arbre 8 de manière à former un rouleau de papier hygiénique ayant le nombre requis de tours, comme cela est représenté en figure 6. Ensuite, on extrait l'arbre de bobinage 8 du rouleau de papier hygiénique, qui est alors  
25 coupé en rouleaux de courte longueur 1 par un dispositif de découpe, comme représenté en figure 4. La charge de bobinage exercée sur le papier hygiénique pendant qu'il est enroulé sur l'arbre 8 est constante du commencement à la fin du bobinage, comme cela est le cas du procédé classique de bobinage pour un rouleau de papier hygiénique com-  
30 portant un noyau. La charge peut, naturellement, être réduite progressivement ou par étapes alors que le diamètre du rouleau augmente. Lorsque l'arbre de bobinage 8 formant un hexagone régulier est extrait du rouleau de papier hygiénique à la fin du bobinage, le trou central res-  
35 tant se resserre immédiatement, et est stabilisé par la force qu'a acquis le papier du rouleau pendant son enroulement sous charge. C'est-à-dire que cette force agit pour provoquer le bombement des parties du rouleau situées vers le centre



(force centripète) d'une manière telle que la surface intérieure du trou central, à l'exception des parties pointues 9b formées par les arêtes de la surface extérieure de l'arbre de bobinage 8, c'est-à-dire que les parties rectilignes 9a correspondant aux côtés 8a de l'arbre 8 sont légèrement bombées vers l'intérieur sous forme d'un arc. Il en résulte qu'un trou 9 est bien maintenu. Dans un tel rouleau de papier hygiénique ayant une section circulaire, la longueur radiale  $R_1$  entre le sommet de chaque partie pointue 8b de l'arbre de bobinage et sa circonférence extérieure est inférieure à la longueur radiale  $R_2$  entre chaque côté 8a de l'arbre de bobinage et sa circonférence extérieure. Par conséquent, comme les couches de papier ont un nombre égal en  $R_1$  et  $R_2$ , la densité de papier est supérieure en  $R_1$  qu'en  $R_2$ . Ainsi, la partie circonférentielle intérieure du papier hygiénique qui s'enroule sur l'arbre de bobinage est bosselée à chaque angle 8b de l'arbre 8 pour former les parties pointues 9b. Même lorsque l'arbre de bobinage 8 est extrait du rouleau, les parties pointues 9b maintiennent leur position, et chaque partie latérale 9a qui est formée par un côté 8a de l'arbre de bobinage et a une faible densité d'enroulement devient bombée vers l'intérieur par l'effet de la force centripète du rouleau. Par conséquent, le trou central 9 du rouleau 1 a la forme d'un astérisque.

Par exemple, lorsqu'on utilise un arbre de bobinage 8 en fer formant un hexagone régulier, mesurant 20 mm entre ses angles opposés et 17 mm entre ses côtés opposés, pour fabriquer le rouleau 1, la longueur entre les parties resserrées 9b du trou central 9 du rouleau est d'environ 15 mm, ce qui est inférieure de quelque 25 % à la longueur diagonale de 20 mm de l'arbre de bobinage, alors que la longueur entre les sommets des parties bombées de la partie circonférentielle intérieure 9a est d'environ 8 à 9 mm, ce qui est inférieur de 50 % aux 17 mm entre côtés opposés de l'arbre de bobinage.

Ensuite, lors de la découpe du rouleau de papier hygiénique en petits rouleaux avec un dispositif de découpe,

le trou 9 n'est pas amené à s'effondrer sous la force exercée par le bord coupant pendant son passage dans la partie à densité élevée aux parties resserrées 9b. La valeur de la déformation est si faible qu'un arbre circulaire ayant un diamètre atteignant environ 10 mm peut être facilement inséré de manière à permettre la rotation du rouleau sur un dispositif de support. On notera que, si la tige circulaire a l'une de ses extrémités ou ses deux extrémités formées de manière à avoir un diamètre quelque peu plus petit pour faciliter l'insertion, une tige ayant même environ 14 mm de diamètre peut être insérée dans le trou 9, car ce trou est quelque peu dilaté vers l'extérieur.

La figure 7 est une vue de côté représentant un autre mode de réalisation du rouleau de papier hygiénique selon la présente invention. Dans ce cas, comme représenté en figure 8, huit gorges de section circulaire ayant une profondeur de 2 mm et une largeur de 5,5 mm sont formées dans la circonférence extérieure d'une barre en fer ronde ayant un diamètre de 20 mm. Les gorges sont espacées également d'environ 2 mm les unes des autres de manière à former un arbre de bobinage 12 ayant une forme en coupe ressemblant à celle d'un engrenage, sur lequel est enroulé le papier hygiénique. L'arbre de bobinage est extrait après enroulement et le rouleau résultant est coupé en rouleaux de courte longueur par le dispositif de découpe. La charge de bobinage peut être maintenue constante entre le commencement et la fin de la manière classique ou peut être réduite progressivement ou par étapes avec l'augmentation du diamètre comme cela est décrit en liaison avec le précédent mode de réalisation.

De plus, dans le cas présent, la longueur radiale  $R_1$  à partir du sommet 12b entre les gorges 12a jusqu'à la circonférence extérieure du rouleau de papier hygiénique est légèrement inférieure à la longueur radiale  $R_2$  entre la surface de la gorge 12a et la circonférence extérieure et la densité du papier est augmentée de cette quantité. La partie circonférentielle intérieure du papier hygiénique est comprimée sur les sommets 12b de la circonférence ex-

térieure de l'arbre de bobinage et enroulée dessus, et les parties 13b en contact avec les sommets 12b deviennent enfoncées radialement pour prendre un profil de dent comme dans l'arbre 12. Par conséquent, lorsqu'on enlève  
5 l'arbre de bobinage 12, le trou restant 13 se rétrécit, mais la forme centripète qui provoque le rétrécissement agit principalement sur les parties 13a qui étaient en contact avec les gorges de l'arbre et ces parties se bombent vers l'intérieur. Après enlèvement de l'arbre de  
10 bobinage, la longueur diagonale entre les parties 13b enfoncées pour prendre un profil de dent radiale est d'environ 16 mm, ce qui est de 20 % inférieur au diamètre de 20 mm de l'arbre de bobinage, alors que la longueur entre les sommets bombés des parties 13a est d'environ 12 mm,  
15 ce qui est plus petit de 40 %. Même si le rouleau de papier est découpé en rouleaux de courte longueur par le dispositif de coupe, le trou 13 ne peut s'effondrer sous l'effet de la force du bord coupant à la partie 13b ayant une densité élevée. Ainsi, comme la déformation est légère,  
20 on peut facilement insérer un arbre circulaire ayant un diamètre pouvant atteindre environ 12 mm et le monter en rotation sur le dispositif de support.

Dans le mode de réalisation de la figure 7, la partie 13b enfoncée pour prendre le profil d'une dent est  
25 présente entre les parties 13a bombées vers l'intérieur et situées à une certaine distance des parties contiguës 13a, alors que dans le mode de réalisation représenté en figure 4, la partie 9a bombée vers l'intérieur comprime la partie de la portion resserrée 9b précédemment en  
30 contact avec l'angle de l'arbre de bobinage, avec ses parties contiguës en contact les unes avec les autres. Le trou central formé par les parties bombées, comme représenté en figure 4, est moins déformé que dans la figure 7.

35 Les figures 9 à 11 représentent des variantes de l'arbre de bobinage 12, ayant une section en coupe presque carrée dont les côtés sont bombés vers l'intérieur. La figure 10 représente un arbre de bobinage 12 ayant une

section ressemblant à celle d'un pentagone, et la figure 11 un arbre ayant une section ressemblant à un hexagone.

5 En fabriquant un rouleau de papier hygiénique sans utilisation de tube en carton comme noyau, il est possible d'éviter que le trou central ne perde sa forme sous l'effet de la force extérieure appliquée au rouleau ou force auto-centripète, et il devient possible d'obtenir un rouleau de papier hygiénique ayant la même qualité qu'un rouleau classique, qui a un trou central ayant en  
10 moyenne un diamètre de 5 à 10 mm.

Le procédé de fabrication d'un tel rouleau de papier hygiénique tel que représenté en figure 5, est généralement appelé "système d'entraînement par centre". En dehors de ce procédé, il existe des systèmes d'entraînement dits par surface. L'un des systèmes d'entraînement  
15 par surface est constitué d'un arbre de bobinage 8 disposé entre une paire de rouleaux 14, comme représenté en figure 12. Un autre système utilise un arbre de bobinage 8 disposé entre des courroies sans fin 15 tendues sous forme de la lettre V ou de la lettre X comme représenté  
20 en figure 13. Dans chaque cas, un rouleau en surplomb 10 chevauche l'arbre de bobinage de manière à permettre l'enroulement du papier hygiénique P autour de l'arbre de bobinage avec un serrage d'enroulement prédéterminé. La pression appliquée par le rouleau 10 peut être simplement  
25 due à son propre poids, ou être celle de son propre poids plus un poids additionnel ou la force exercée par un piston. Le rouleau chevauchant est au commencement en contact direct avec l'arbre de bobinage à partir du dessus. Dès  
30 que le papier hygiénique est enroulé autour de l'arbre, le rouleau chevauchant vient en contact avec l'arbre par l'intermédiaire du papier hygiénique enroulé et s'élève progressivement avec l'augmentation du volume de bobinage du papier hygiénique.

35 Dans ce cas, l'arbre de bobinage a une forme en coupe polygonale ressemblant à celle d'un engrenage. Lorsque les parties pointues correspondant aux dents de l'engrenage sont parallèles à l'axe de l'arbre de bobinage, le

rouleau chevauchant rebondit sur l'arbre de bobinage par suite de la force non cylindrique de cet arbre jusqu'à ce que le papier hygiénique soit amplement enroulé sur l'arbre de manière à assumer un contour presque cylindrique.

- 5 Dans le cas du système d'entraînement par surface, non seulement le rouleau chevauchant mais encore l'arbre de bobinage lui-même rebondissent sur les rouleaux 14 ou les courroies 15. Il en résulte qu'on risque de ne pas obtenir le serrage de bobinage souhaité, ou que l'arbre de bobina-
- 10 ge se déplace par rapport au centre, ce qui a pour conséquence que le trou central obtenu après extraction de l'arbre de bobinage peut être excentrique. En outre, il peut arriver que le papier hygiénique se torde pendant le bobinage, ce qui se traduit par des déchets.

- 15 De manière à éviter ces problèmes, la présente invention prévoit un agencement dans lequel les arêtes de l'arbre de bobinage polygonal sont formées en spirale dans la direction axiale de manière à minimiser le rebondissement du rouleau chevauchant ou de l'arbre de bobinage.
- 20 On procèdera maintenant à la description de ce mode de réalisation.

- Les figures 14(A) et 14(B) représentent un exemple d'arbre de bobinage ayant une section polygonale selon la présente invention. La référence 16 représente une partie
- 25 de bobinage sur laquelle est enroulé le papier hygiénique ayant la longueur requise, et la longueur axiale de la partie de bobinage est déterminée de manière à être quelque peu supérieure à la largeur du papier à enrouler, c'est-à-dire normalement d'environ 2 m. Une broche cylindrique 17
- 30 s'étend de chaque côté de la partie de bobinage 16. Dans le cas d'un système d'entraînement par centre, l'une des broches 17 ou les deux broches sont montées de manière amovible sur les paliers de la machine de bobinage de manière à conférer une énergie rotatoire. Dans le cas d'un sys-
- 35 tème d'entraînement par surface, la broche 17 est placée sur la machine de bobinage de façon que l'arbre puisse se déplacer vers le bas par rapport au rouleau 14 ou à la courroie 15 pendant que le bobinage a lieu, mais l'un des côtés

ou les deux côtés peuvent être détachés de la machine de bobinage.

La forme en coupe de la partie de bobinage 16 utilisée ici est un hexagone régulier, et la position de chaque arête 18 est décalée de  $90^\circ$  entre une extrémité 16a et l'autre extrémité 16b de la partie de bobinage. C'est-à-dire que chaque arête 18 est formée hélicoïdalement avec un pas  $1/4$ . Le pas hélicoïdal n'est pas limité à  $1/4$ , s'agissant de la longueur totale de la partie de bobinage, mais on préfère déterminer le pas en choisissant  $360^\circ/n$  où  $n$  est le nombre d'arêtes, de façon que le rouleau chevauchant puisse à tout instant reposer sur une partie de l'une des arêtes, et que, dans le cas d'une machine de bobinage avec système d'entraînement par surface, l'arbre de bobinage puisse venir à tout instant en contact avec le rouleau 14 ou la courroie 15 à une partie de l'une des arêtes. Par exemple, si la partie de bobinage est un hexagone régulier, le pas sera de  $60^\circ$ , c'est-à-dire  $1/6$ . Il est naturellement possible de choisir un pas inférieur à  $60^\circ$ . Par exemple, dans le cas d'un octogone régulier, un pas de  $45^\circ$  ou  $1/8$  suffira car la valeur du saut est considérablement réduite par rapport à l'art antérieur dans lequel l'arête est parallèle à l'axe.

Ce qui est précède est également vrai dans le cas de l'arbre de bobinage représenté en figures 15(A) et 15(B) dans lesquelles la partie de bobinage a en coupe la forme d'un engrenage. Dans ce mode de réalisation, douze dents (ou gorges) 19 sont formées circonférentiellement de manière hélicoïdale suivant des espaces réguliers avec un pas de  $1/6$ , qui est le double du pas  $360^\circ/12 = 30^\circ = 1/12$ .

De préférence, un pas qui est deux ou trois fois égal à  $360^\circ/n$ , comme décrit précédemment, est utilisé car, dans ce cas, le rouleau chevauchant est toujours en contact avec une pluralité d'arêtes pour effectuer un bobinage semblable à celui obtenu avec un arbre de bobinage ayant une surface extérieure cylindrique, de sorte que le rebondissement du rouleau chevauchant (dans le cas du système d'entraînement par surface, rebondissement de l'ar-

bre de bobinage) ne se produit pas.

Comme décrit précédemment, selon la présente invention, on peut éliminer les inconvénients cités ci-dessus en minimisant le rebondissement du rouleau chevauchant ou de l'arbre de bobinage lui-même au début de l'enroulement ou en effectuant l'enroulement du papier hygiénique sans production d'aucun rebondissement. En outre, la circonférence intérieure du papier hygiénique bobiné reçoit l'impression des arêtes hélicoïdales ou dents, de sorte que, lorsqu'on enlève l'arbre de bobinage, les parties situées entre les parties marquées par les arêtes ou dents sont bombées vers l'intérieur pour maintenir une configuration circonférentielle intérieure.

Lors de l'extraction de l'arbre de bobinage, il est nécessaire de le tirer pendant sa rotation le long des hélices formées par les arêtes ou dents. A cette fin, le pas de l'hélice est déterminé en fonction de la valeur de la rotation requise pour l'extraction, et afin de faciliter cette extraction, le pas correspondra à la quantité obtenue en considérant la rotation de l'arbre de bobinage, à savoir deux ou trois fois, de préférence en moins d'une rotation, c'est-à-dire en moins d'un pas.

On peut fabriquer des rouleaux de papier hygiénique en faisant appel à un procédé qui comprend le bobinage d'une large feuille tel quel, puis après bobinage, la découpe du long rouleau résultant pour obtenir des rouleaux courts de longueur prédéterminée, ou en faisant appel à un autre procédé qui comprend l'enroulement de la large feuille sur une série d'arbres de bobinage, tout en procédant à un tranchage de la feuille pour donner une largeur prédéterminée de produit (par exemple, voir la demande de brevet japonais n° 42-6007). La présente invention peut s'appliquer à l'un ou l'autre des procédés cités ci-dessus.

Comme décrit précédemment, selon la présente invention, on enroule du papier hygiénique autour d'un arbre de bobinage ayant une section polygonale ou en forme d'engrenage, et après enroulement, on extrait l'arbre de

bobinage de manière à former un rouleau de papier hygiénique ayant un trou central en forme d'astérisque. A cet égard, de manière à éviter que le trou central du rouleau ne perde sa forme, on applique de l'eau ou une solution aqueuse contenant une faible concentration d'un adhésif tel qu'une pâte qui durcit en séchant, du glycolate de cellulose de sodium (appelé généralement CMC) ou autres excipients, au commencement de l'enroulement de manière à mouiller le papier hygiénique. Pendant que l'eau (ou le contenu en eau de la solution) est absorbée par les couches contiguës bobinées du papier, des arêtes semblables aux arêtes de l'arbre de bobinage apparaissent distinctement dans la partie circonférentielle intérieure du rouleau de papier hygiénique. On procèdera à une description de ce processus en liaison avec les modes de réalisation décrits dans les dessins.

Les figures 16(A) et 16(B) représentent un mode de réalisation comportant un mécanisme permettant d'humidifier le centre d'une couche de papier enroulé sur la base du système de bobinage représenté en figure 12 à titre d'exemple.

Un arbre de bobinage 8 chevauche des rouleaux d'entraînement 14 en étant placé entre ces derniers et est mis en rotation par frottement au moyen des rouleaux 14 en étant maintenu dans la position de chevauchement par un rouleau 10 situé au-dessus de manière à enrouler une feuille de papier hygiénique P avec un serrage convenable en utilisant le poids du rouleau 10, un poids supplémentaire et la force de compression exercée par un piston le cas échéant. Pendant que progresse le bobinage, le diamètre extérieur du rouleau formé de papier hygiénique augmente, et l'arbre de bobinage 8 est déplacé vers le haut, dans la direction d'éloignement des rouleaux d'entraînement 14, alors qu'il y a élévation du rouleau chevauchant 10. Après bobinage du papier hygiénique à la longueur requise, l'arbre de bobinage est stoppé, le rouleau chevauchant déplacé jusqu'à une position d'attente, et la totalité de l'arbre de bobinage est extraite de la machine de bobinage, ou



une extrémité de l'arbre de bobinage est libérée de la machine de sorte qu'il peut être sorti du rouleau de papier enroulé, après quoi, le rouleau est découpé en rouleaux plus petits, de longueur prédéterminée.

- 5 Directement au-dessous de l'espace séparant les deux rouleaux d'entraînement 14, se trouve un ajutage 21 dirigé vers le haut, qui a pour fonction de pulvériser de l'eau ou la solution aqueuse dont il a été question ci-dessus dans la direction du papier hygiénique P au commencement du bobinage. Grâce à cette pulvérisation, la teneur en eau des parties pulvérisées est augmentée de 5 - 7 % à environ 25 - 35 % par rapport à l'état sec précédent.

- 15 Il suffit de pulvériser le premier enroulement ou les quelques premiers tours du papier hygiénique, ou de pulvériser un tour ou quelques tours à la suite du premier tour ou des tous premiers. On peut contrôler convenablement et à volonté la pulvérisation par réglage de l'ajutage 21, par utilisation d'une minuterie ou par réponse à la mise sous tension d'un commutateur de démarrage du bobinage. C'est-à-dire que l'eau ou la solution aqueuse est pulvérisée par l'intermédiaire de l'ajutage pendant plusieurs secondes, aussitôt après ou quelques secondes après la mise sous tension du commutateur.

- 25 Normalement, il faut environ 15 - 20 secondes pour bobiner environ 65 m de papier hygiénique, bobinage au cours duquel une partie de l'eau pulvérisée au commencement de l'opération est absorbée par les couches de papier sec situées au voisinage de manière à légèrement humidifier 30 la zone intérieure périphérique 20' du papier 20 (à l'issue du bobinage, la teneur en eau est de 15 à 20 %), et la zone intérieure périphérique 20' est serrée autour de la circonférence extérieure de l'arbre de bobinage par les enroulements successifs du papier hygiénique extérieurement 35 à la zone périphérique intérieure. Une arête située juste le long de l'arête 8h apparaît ainsi distinctement dans la partie en contact avec l'arête 8h de l'arbre de bobinage.

Par conséquent, lorsqu'on enlève l'arbre de bo-

binage à l'issue de l'enroulement, une arête 20b se maintient tel quel dans la zone périphérique intérieure de la couche de papier bobiné formant le rouleau représenté en figure 17 dans lequel une partie 20a contiguë et  
5 située entre les arêtes 20b est bombée vers l'intérieur comme dans le mode de réalisation 1 précédent. On notera que la figure 17 représente la forme en coupe de l'arbre de bobinage suivant un pointillé de manière à montrer la variation de la zone périphérique intérieure se produisant  
10 entre le moment précédant l'enlèvement de l'arbre de bobinage et le moment suivant cet enlèvement.

Même si le papier n'est pas humidifié au commencement du bobinage comme dans le premier mode de réalisation, le contour de la zone périphérique intérieure après extrac-  
15 tion de l'arbre de bobinage ne change pas beaucoup. Cependant, dans ce cas, comme la zone périphérique intérieure du rouleau de papier hygiénique reste sèche, les fibres constituant le papier conservent leur élasticité, de sorte que l'arête est moins distincte que dans le cas où il y  
20 a humidification. D'autre part, lorsque la zone périphérique intérieure est légèrement humidifiée selon le présent mode de réalisation, les fibres perdent leur élasticité pour assumer la configuration attendue, d'où il résulte l'apparition d'une arête distincte. Après enlèvement de l'arbre  
25 de bobinage, de l'air traverse le trou résultant pour atteindre le papier, alors que l'arête reste distinctement présente.

Ainsi, en découpant le rouleau de papier hygiénique pour obtenir des rouleaux plus courts avec le cou-  
30 teau lors de l'étape suivante, les arêtes de la partie périphérique intérieure conservent leur forme de la manière décrite, et par conséquent, elles supportent la force de compression due à la découpe effectuée par le couteau, ce qui permet d'obtenir un produit dans lequel il n'y a pas  
35 écrasement de la partie périphérique intérieure. De plus, la partie périphérique intérieure ne s'écrase pas, même en cas de chocs prolongés, lorsque le produit est emballé dans des boîtes en carton ondulé entassées les unes sur les

autres. La teneur en eau de la partie périphérique intérieure est d'environ 15 - 20 % à l'issue du bobinage, comme cela a été décrit précédemment, et d'environ 10 - 12 % lorsque le rouleau est découpé pour donner des rouleaux plus courts, environ 10 - 15 minutes après l'enlèvement de l'arbre de bobinage suivant immédiatement la fin du bobinage.

Quand, à la place d'eau, on procède à une pulvérisation avec une solution aqueuse à faible concentration comme excipient, la partie périphérique intérieure se solidifie pendant son séchage, et une telle solution est donc plus efficace.

La figure 18 représente un agencement dans lequel un dispositif d'humidification est appliqué à la machine de bobinage de papier hygiénique avec système d'entraînement par surface représenté dans le mode de réalisation de la figure 13. Dans cet agencement, deux jeux de courroie étroites sans fin 15 se croisent sous forme d'un X, un arbre de bobinage est disposé le long du fond d'une vallée 22 formée entre les courroies, et l'arbre de bobinage est entraîné en rotation dans une direction par les deux courroies de manière à provoquer le bobinage du papier hygiénique. A l'avant de l'extrémité supérieure d'une courroie qui forme la vallée 22 se trouve un rouleau de revêtement 23 qui a pour fonction d'appliquer de l'eau ou analogue sous forme de bandes longitudinales au papier hygiénique se déplaçant vers le bas dans la vallée alors qu'il y a maintien de l'espacement dans le sens de la largeur et un dispositif de fourniture de liquide est prévu dans lequel de l'eau ou analogue est appliquée à la surface de revêtement du rouleau de revêtement au moyen d'un rouleau d'alimentation en liquide 24, dont la moitié est immergée dans un récipient rempli d'eau ou analogue. Alors, le dispositif est élevé au moyen d'un vérin 25 pendant une courte durée au commencement du bobinage, l'eau ou analogue est appliquée au papier hygiénique par le rouleau 23 de manière à former des bandes d'eau 26 (figure 19), et à l'issue du laps de temps spécifié, le vérin est abaissé

pour éloigner le dispositif du papier hygiénique.

La quantité d'eau utilisée pour former les bandes, la largeur des bandes et l'espacement entre bandes sont déterminés de façon que la totalité du papier dans le sens de la largeur soit humidifiée pendant le déplacement des bandes vers le fond de la vallée, et leur enroulement sur l'arbre de bobinage, et l'on doit veiller à ce que le papier hygiénique ne soit pas coupé dans le sens de la largeur avant l'enroulement des bandes autour de l'arbre de bobinage.

Au cours du bobinage, l'eau ou analogue appliquée au commencement se propage vers le papier enroulé situé au voisinage de manière à légèrement humidifier la partie périphérique intérieure et, par conséquent, une arête distincte située juste le long de l'arête de la circonférence extérieure de l'arbre de bobinage apparaît dans la partie périphérique intérieure, et même après l'extraction de l'arbre de bobinage, l'arête conserve sa forme, d'où il résulte que la partie périphérique intérieure ne s'écrase pas.

Alors que dans le présent mode de réalisation, la partie de bobinage de l'arbre a la forme d'un engrenage comportant les dents 8', on remarquera qu'une section polygonale peut être également utilisée comme dans les modes de réalisation cités précédemment.

Le mode de réalisation représenté en figure 20 utilise le dispositif d'humidification qui comprend le rouleau de revêtement 23, le rouleau d'alimentation en liquide 24, etc. du mode de réalisation représenté en figure 18, à la place de l'ajutage 21 de l'agencement représenté en figure 16. Le rouleau de revêtement 23 est disposé de façon à pouvoir venir en contact avec l'un des rouleaux d'entraînement 14, et le vérin 25 est entraîné pendant une durée appropriée pour amener le rouleau de revêtement 23 en contact avec le rouleau d'entraînement 14 et appliquer une quantité appropriée d'eau au papier hygiénique par l'intermédiaire du rouleau 14. Des effets similaires à ceux des modes de réalisation représentés en figures 16 et 18 peuvent être obtenus.

Dans les modes de réalisation qui utilisent des

dispositifs d'humidification, le nombre d'arêtes du polygone de l'arbre de bobinage et le nombre de dents de la section en forme d'engrenage peuvent être convenablement déterminés en fonction du diamètre extérieur de

- 5 l'arbre de bobinage. Par exemple, pour former une partie périphérique intérieure dont le diamètre intérieur moyen est supérieur à 25 mm, le nombre d'arêtes ou le nombre de dents doit être supérieur à dix, de préférence être de 12 à 16.

- 10 Comme décrit ci-dessus, si le papier hygiénique est légèrement humidifié pendant son bobinage, les arêtes formées par les arêtes de la circonférence extérieure de l'arbre de bobinage peuvent être produites distinctement dans le trou central du rouleau de manière à maintenir  
15 la configuration de la partie périphérique intérieure, et par conséquent, même un trou central ayant un diamètre intérieur moyen relativement important, supérieur à environ 25 mm, peut être obtenu.

- Comme cela apparaît d'après ce qui précède, un  
20 procédé de fabrication d'un rouleau de papier hygiénique selon la présente invention, permet de produire un trou par extraction de l'arbre de bobinage après l'enroulement, et par conséquent, l'arbre montant le rouleau sur un dispositif de support peut être facilement inséré dans ce trou. En  
25 outre, le rouleau de papier hygiénique produit satisfait le concept généralement accepté pour un rouleau ayant un trou au centre. Plus encore, la forme du trou n'est pas un simple cercle, mais peut avoir des formes diverses en fonction de la forme en coupe de l'arbre de bobinage. Ainsi,  
30 le trou lui-même peut constituer une sorte d'ornement.

- De plus, comme un tube en papier n'est pas utilisé, les produits peuvent être fabriqués à un coût réduit de celui du tube. Après épuisement du papier, on n'a plus les risques de bouchage des cuvettes que l'on a avec les  
35 tubes en carton. Si on utilise un arbre de bobinage de diamètre plus petit, on peut enrouler une longueur plus grande de papier hygiénique, presque deux fois plus longue que celle d'un rouleau classique comportant un tube, et ce-

la avec le même diamètre extérieur,

D'autre part, les machines de fabrication de papier hygiénique de l'art antérieur peuvent être utilisées pour mettre en pratique, le procédé de la présente invention, sans devoir apporter des modifications, en effectuant simplement le remplacement de l'arbre de bobinage.

On sait d'après la demande de brevet japonais n° 42-6007 qu'une large feuille de papier hygiénique peut être enroulée tout en procédant à son tranchage pour donner des produits de largeur prédéterminée en utilisant un rouleau de coupe. Dans ce cas, il n'est pas nécessaire de couper un long rouleau de papier hygiénique pour obtenir des rouleaux plus courts, comme dans le cas où l'on fabrique un rouleau de papier hygiénique ayant une grande longueur axiale. Le papier hygiénique est enroulé directement sur l'arbre de bobinage dont la section est circulaire, alors qu'on procède à l'opération de tranchage suivant des largeurs prédéterminées, après quoi chaque rouleau plus court est extrait de l'arbre de bobinage, laissant un trou circulaire au centre. Cependant, ce trou circulaire s'écra-  
sera pour prendre une forme semi-circulaire sous l'effet des chocs et de la pression se produisant lorsque les rouleaux sont emballés dans des boîtes en carton pour leur transport et leur stockage, ou sous l'effet de la pression exercée par des cordes utilisées pour lier des empilages de boîtes afin qu'elles ne se dispersent. Dans ce cas, la forme extérieure du produit change également. Cependant, lorsque la feuille originale de papier hygiénique est enroulée sur l'arbre de bobinage dont la section en coupe a la forme d'un polygone ou d'un engrenage simultanément à l'opération de tranchage pour obtenir les largeurs prédéterminées selon la présente invention, il est possible d'éviter que le trou de la partie périphérique intérieure et la forme extérieure ne soient déformés lors du transport et du stockage des produits. En outre, le papier hygiénique enroulé sur l'arbre de bobinage ne comprime pas également toutes les parties de la circonférence extérieure de cet arbre comme cela est le cas lorsqu'on utilise un arbre de bobinage

circulaire et ainsi le présent arbre de bobinage peut être extrait plus facilement qu'un arbre de forme circulaire.

- En outre, selon la présente invention, les
- 5 arêtes ou dents prévues sur l'arbre de bobinage ont une forme hélicoïdale, ce qui permet de minimiser ou d'éviter totalement le rebondissement du rouleau chevauchant lorsque le papier est enroulé sur un arbre de bobinage non circulaire. Par conséquent, la qualité du rouleau de papier
- 10 hygiénique n'est pas détériorée et les vibrations et bruits se produisant pendant le bobinage peuvent être minimisés.

- De plus, l'eau ou une solution contenant une pâte ou analogue est appliquée au commencement de l'enroule-
- 15 ment au papier hygiénique devant être bobiné, ou à un moment ultérieur approprié, d'où il résulte qu'un trou central ayant des arêtes polygonales ou en forme d'engrenage peut être obtenu dans un état presque parfait, de sorte qu'il n'y a aucun risque que ce trou ne perde sa forme
- 20 lorsqu'il est manipulé normalement.

La présente invention n'est pas limitée aux exemples de réalisation qui viennent d'être décrits, elle est au contraire susceptible de modifications et de variantes qui apparaîtront à l'homme de l'art.

REVENDICATIONS

1 - Rouleau de papier hygiénique sans noyau comportant un trou central dans lequel la tige d'un dispositif de support de papier hygiénique est insérée de manière  
5 à maintenir le rouleau à l'intérieur du dispositif, caractérisé en ce que le trou central a une section en coupe approximativement polygonale, constituée de parties resserrées vers l'extérieur qui s'étendent radialement et de parties bombées vers l'intérieur, formées chacune entre les parties  
10 resserrées contiguës.

2 - Rouleau de papier selon la revendication 1, caractérisé en ce que les parties resserrées dans le trou central présentent des arêtes aiguës et les parties bombées contiguës sont en contact les unes avec les autres.

15 3 - Rouleau de papier selon la revendication 1, caractérisé en ce que les parties resserrées dans le trou central sont arrondies et les parties bombées contiguës sont séparées les unes des autres par les parties resserrées arrondies.

20 4 - Procédé de fabrication d'un rouleau de papier hygiénique sans noyau ayant un trou central, par enroulement d'une feuille de papier hygiénique sur un arbre de bobinage d'une machine de bobinage, caractérisé en ce qu'il comprend les étapes suivantes :

25 - le montage sur la machine de bobinage d'un arbre de bobinage ayant une section en coupe polygonale ou en forme d'engrenage;

- l'enroulement du papier hygiénique sur l'arbre de bobinage pendant la rotation de cet arbre de manière à  
30 obtenir un rouleau de papier hygiénique sur l'arbre, et

- l'extraction de l'arbre de bobinage de manière à former un trou central dans le rouleau de papier hygiénique,

d'où il résulte que les parties du rouleau de papier hygiénique qui ont été enroulées sur les parties de l'arbre de bobinage entre les arêtes de l'arbre de bobinage polygonal ou les dents de l'arbre en forme d'engrenage sont légèrement bombées vers l'intérieur sous l'effet de la force cen-



tripète du rouleau de papier hygiénique de manière à obtenir un trou rigide ayant une forme fixe.

5 - Procédé de fabrication selon la revendication 4, caractérisé en ce que, pendant l'enroulement du papier hygiénique, un rouleau chevauchant est utilisé pour appliquer au rouleau de papier hygiénique en cours de bobinage une pression fixe ou une pression qui décroît avec l'augmentation de l'épaisseur du rouleau de papier.

6 - Procédé de fabrication selon les revendications 4, ou 5, caractérisé en ce que les arêtes de l'arbre de bobinage polygonal ou les dents de l'arbre de bobinage en forme d'engrenage sont parallèles à l'axe de l'arbre.

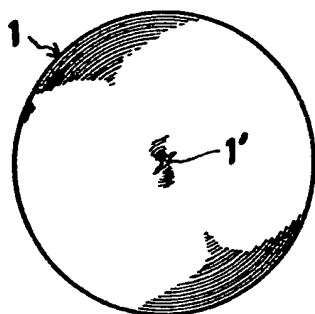
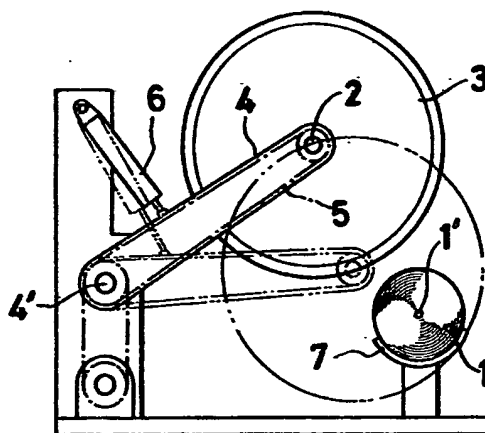
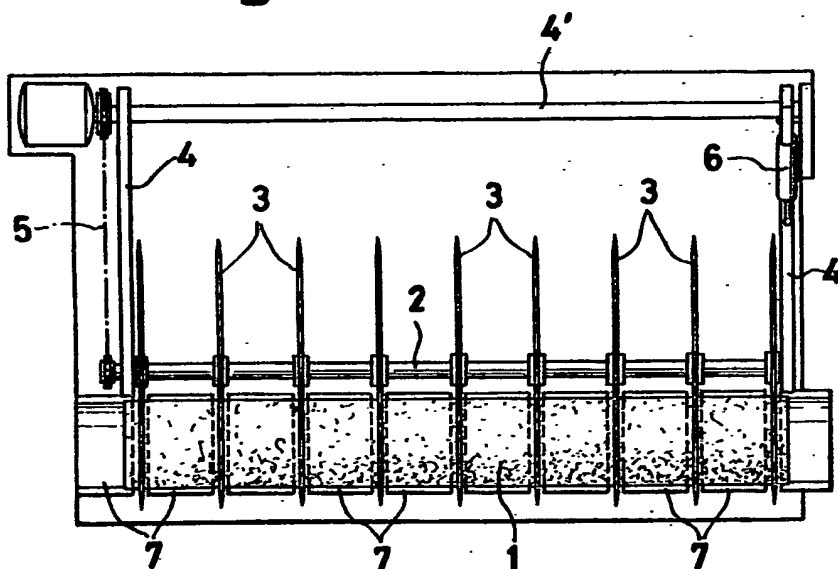
7 - Procédé de fabrication selon les revendications 4 ou 5, caractérisé en ce que les arêtes de l'arbre de bobinage polygonal ou les dents de l'arbre de bobinage en forme d'engrenage sont hélicoïdales par rapport à l'arbre, et à l'issue du bobinage du rouleau de papier hygiénique, l'arbre de bobinage est extrait du rouleau pendant sa rotation.

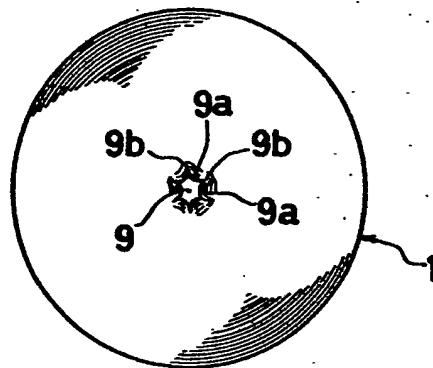
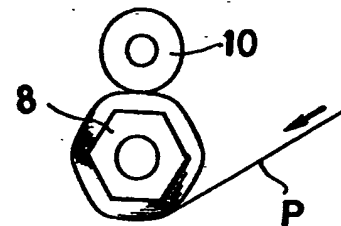
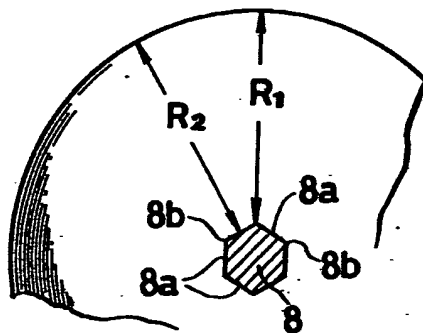
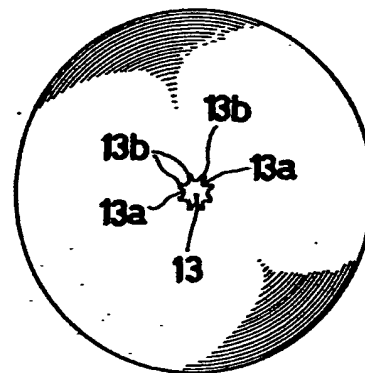
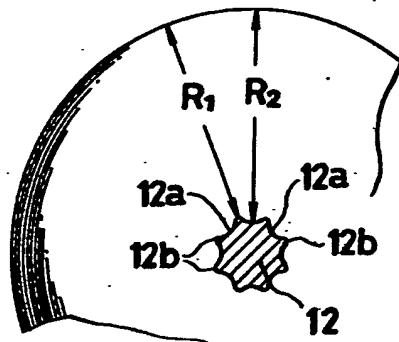
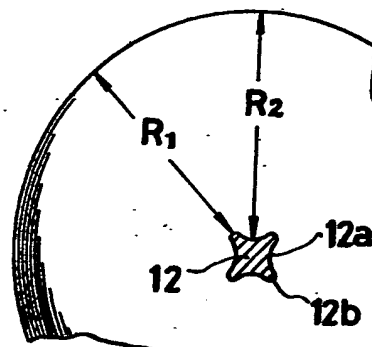
8 - Procédé de fabrication selon les revendications 4 ou 5, caractérisé en ce que, lorsque le papier hygiénique est enroulé sur l'arbre de bobinage, le papier est humidifié au commencement du bobinage avec de l'eau ou avec une solution aqueuse contenant une colle ou un excipient.

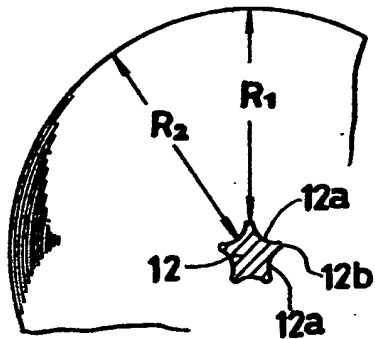
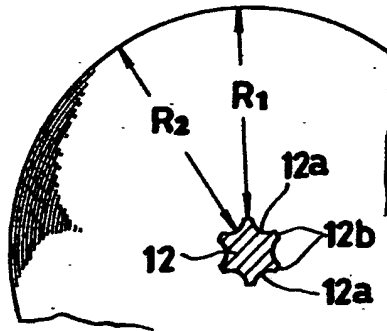
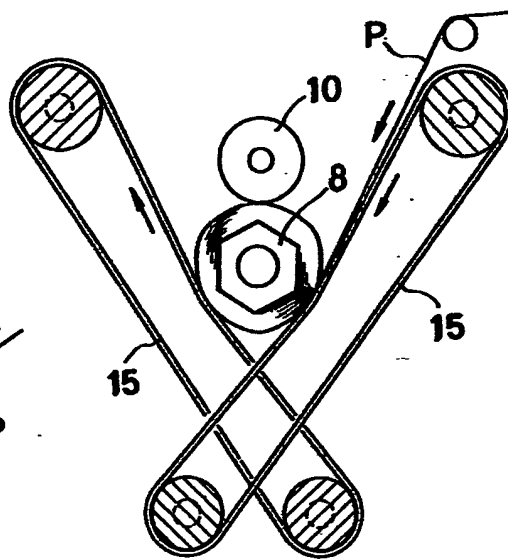
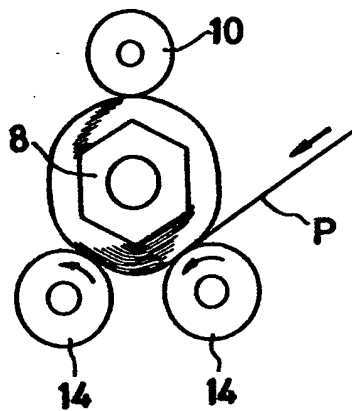
9 - Procédé de fabrication selon la revendication 6, caractérisé en ce que, lorsque le papier hygiénique est enroulé sur l'arbre de bobinage, il est humidifié au commencement du bobinage avec de l'eau ou une solution aqueuse contenant une colle ou un excipient.

10 - Procédé de fabrication selon la revendication 7, caractérisé en ce que, lorsque le papier hygiénique est enroulé sur l'arbre de bobinage, il est humidifié au commencement du bobinage avec de l'eau ou une solution aqueuse contenant une colle ou un excipient.

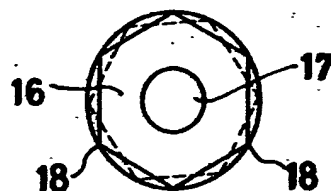
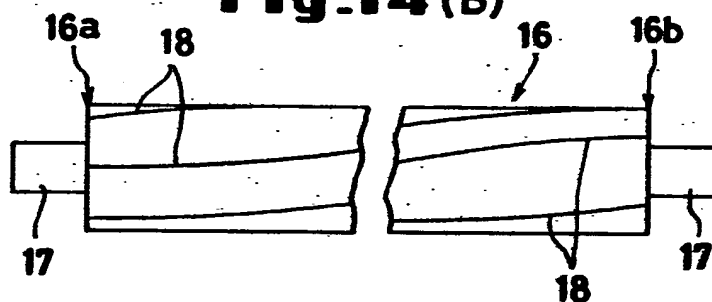
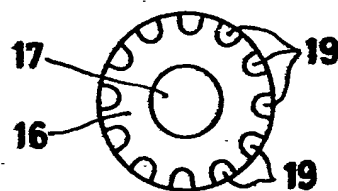
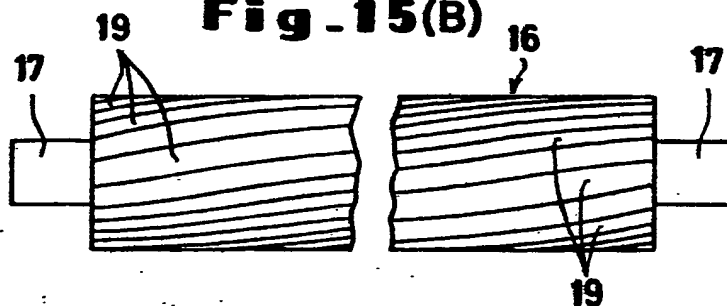
PL.I/6

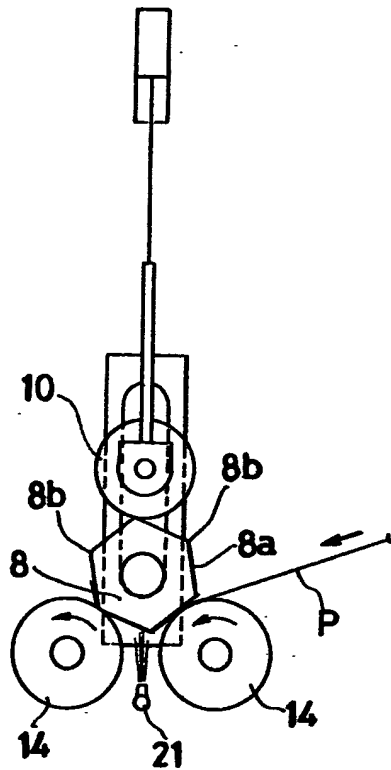
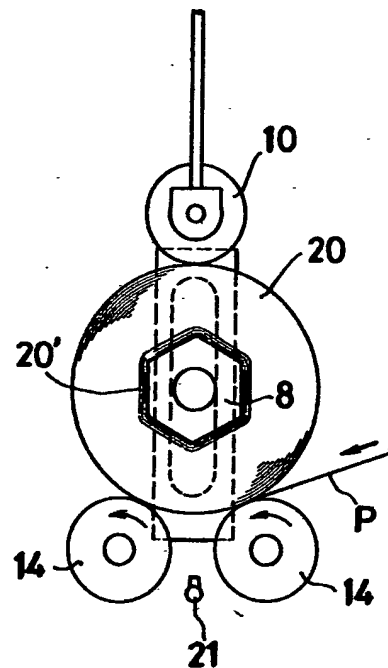
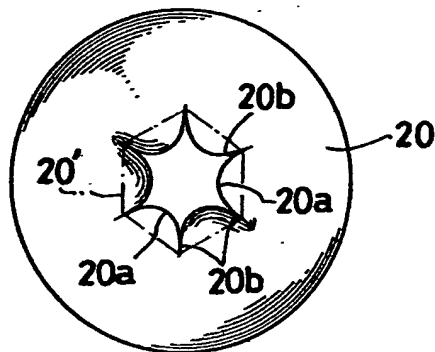
**Fig. 1****Fig. 2****Fig. 3**

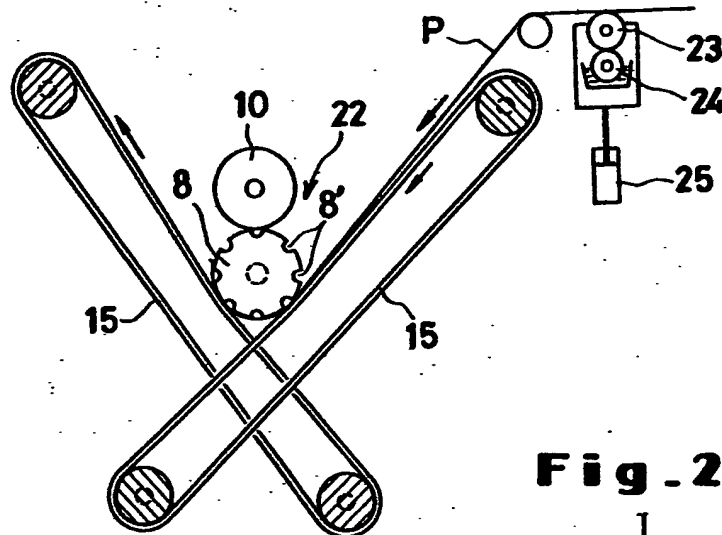
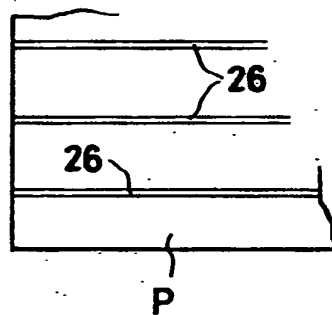
**Fig. 4****Fig. 5****Fig. 6****Fig. 7****Fig. 8****Fig. 9**

**Fig. 10****Fig. 11****Fig. 13****Fig. 12**

PL.IV/6

**Fig. 14 (A)****Fig. 14 (B)****Fig. 15 (A)****Fig. 15 (B)**

**Fig. 16 (A)****Fig. 16 (B)****Fig. 17**

**Fig. 18****Fig. 19****Fig. 20**